技術報告

クレープ織物の設計に関する研究

(第3報) 強撚諸より糸の形態的、力学的特性について

会員 中 田 英 敏*

1. まえがき

ちりめんは緯糸に片より強撚糸を使用して、精練加工により、片より強撚糸の収縮力と解撚トルクの相乗効果により、織物表面に「しば」を作った織物である。この製品は美しい「しば」立ち、しなやかでしかも腰があるという優れた長所と湿気や水などで大きく縮むという短所を持ち合せている。

ところで消費者は、合成繊維の熱可塑性を利用した寸法安定性、耐しわ性、それとイメージ、ケア性などの利点を持った合繊織物の出現により、ちりめんに対する寸法安定性の改善要求が高まり、この対応策として、より返しによる、よりの強さ(収縮力、解撚トルク)の減少が期待できる諸より糸、壁より糸、交ねん糸などの形態のより糸を使用するようになった。

これらのより糸を使用することは、ちりめんの寸法安定性に優れる反面、緯糸のよりの強さの減少が、経糸の張力差をそのまま発現する経緯欠点、チョーク、マーク、折れ、しわなどの新しい欠点を生む結果となり、織物設計、製織、精練加工などによる品質管理の困難さの原因となっている。

すでに、片より強撚糸の形態的、力学的特性については、多くの研究^{1)~5)}があり、織物設計、品質管理などに簡便に活用できる理論式、実験式などがある。ところが、強撚諸より糸の形態的、力学的特性についての研究は非常に少ない。その理由として、片より強撚糸のより縮み率、よりの強さ⁵⁾(収縮力、解撚トルク)は織度とより数の2因子で求められるが、強撚諸より糸の場合少なくとも織度、上より数、下より数の3因子を考える必

Study on the Crepe Fabrics' Design.

Part3: The Configurative and Mechanical Characteristics of Hard Plied Yarn.

By Hidetoshi Nakata,

The Textile Research Institute of Kyoto Prefecture, Kyoto.

An attempt has been made to evaluate quantitatively the twisting shrinkage and the degree of twisting (*i.e.*, twist contraction force and untwisting moment) of hard plied yarns. Following fundamental equations have been obtained by experiments.

1) The twist shrinkage of the plied yarn, R_m , is given by:

$$R_m = \left\{ \sqrt{1 + (2\pi NR)^2} - 1 \right\} - \left\{ k \left(\frac{\sqrt{D} \cdot n}{10^5} \right)^2 - k \left\{ \frac{\sqrt{D} \cdot (n-N)}{10^5} \right\}^2 \right\}$$

2) The degree of twisting of the plied yarn, $M.T.C.$, is given by:

$$M.T.C. = \sqrt{2D} \left\{ N^2 + (n-N)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - \sqrt{D} \cdot n$$

where, D : finess of a first twist yarn,

n : twist of a first twist yarn in turns per unit length,

N : twist of a final twist yarn in turns per unit length

R : radius of the cylinder on which the center line of a single yarn may exist, and

k : experimental constant determined by the twist method and twisting tension.

3) The relation between $M.T.C.$ of the dry and wet twisting yarn is given by:

$M.T.C.$ of wet twisting yarn = $\beta \cdot (M.T.C. \text{ of dry twisting yarn})$

where, β is an experimental constant determined by k of the dry and wet twisting yarn.

(Received September 25, 1978)

要があり、また上より数と下より数の寄与の度合などは不明であった。

そこで(1)撚糸方法(乾式撚糸、湿式撚糸)(2)織度、上より数と下より数(3)構成本数または形態(2本諸、3本諸、ピッコ諸)など各因子の関係による強撚諸より糸のより縮み率、収縮率の定量化が必要である。これらの解決により、ちりめんの収縮率(寸法安定性)をコントロールすることができ、クレープ織物の設計にフィードバックが可能となる。

*H. Nakata, Member. 京都府織物指導所 加悦谷分室

2. 諸より糸の形態的特性

2.1 片より強撚糸の より戻し率

らせん構造の仮定によると、より戻し率、より縮み率は、つぎのような関係から求めることができる。

図1のように直線体がより角 φ をもって半径 r_0 の

図1 らせん構造

円筒面に沿って巻かれた らせん構造を考える。いま らせん構造上に単繊維の長さ dl をとり、その円筒軸方向すなわち らせん構造のピッチ方向の進みを dp 、円筒周に沿っての進みを ds とする。またこの部分を含む円筒軸回りの角を $d\theta$ とする。これらの間には、つぎの関係が成り立っている。

$$ds = r_0 \cdot d\theta \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$ds = \sin \varphi \cdot dl \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$dp = \cos \varphi \cdot dl \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、より戻し率 R_1 は dp を基準にして、つぎの式で表わされる。

$$R_1 = (dl - dp) / dp = dl / dp - 1 \\ = 1 / \cos \varphi - 1 = \sqrt{1 + \tan^2 \varphi} - 1 \quad \dots\dots\dots (4)$$

また、より縮み率 R_2 は、 dl を基準にして、つぎの式で表わされる。

$$R_2 = (dl - dp) / dl = 1 - \cos \varphi \quad \dots\dots\dots (5)$$

図2 らせん構造（片より糸）の展開図

図2の らせん構造の展開図より、単位長さ当たりのより数 $n(t/m)$ とすると、 $\tan \varphi = 2\pi n r_0 / 100$ であるから(4)式より

$$R_1 = \sqrt{1 + (2\pi n r_0 / 100)^2} - 1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 $2\pi n r_0 / 100$ が1に比較して非常に小さいと

仮定すると

$$R_1 \cong 2\pi^2 n^2 r_0^2 / 10^4 \quad \dots\dots\dots (7)$$

の関係が得られる。

ここで、 r_0 は糸の繊維の平方根に比例する⁶⁾から、より戻し率 R_1 は近似的には、繊維と より数の2乗に比例することがわかる。

また、一般に片より強撚糸の より定数は、つぎの式で表わされる。

$$S.T.C. = \sqrt{D} \cdot n \quad \dots\dots\dots (8)$$

S.T.C. : 片より強撚糸の より定数
(Single Twist Coefficient)

D : 繊維

n : より数 (t/m)

この結果、より戻し率 R_1 は、つぎの関係式で表わすことができ、実験結果は図3、図4のとおりである。

図3 片より糸（乾式撚糸）の より定数とより戻し率の関係

図4 片より糸（湿式撚糸）の より定数とより戻し率の関係

$R_1 \approx k(\sqrt{D} \cdot n/10^5)^2 \approx k(S.T.C./10^5)^2 \dots (9)$

ここで、 k は燃糸方法（乾式燃糸法：イタリ燃糸機、湿式燃糸法：八丁燃糸機）、加燃張力、環境条件などにより決まる定数で、つぎのとおりである。

(燃糸方法)	(加燃張力 (g/d))	(k)
乾式燃糸	0.3~0.5 g/d	2.8~3.0
湿式燃糸 (鎮輪の重さ)	0.7 g/d	2.1~2.2
湿式燃糸 (鎮輪の重さ)	0.6 g/d	2.3~2.4
湿式燃糸 (鎮輪の重さ)	0.5 g/d	2.5~2.6

2.2 諸より糸の より縮み率

諸より糸の より縮みは、少なくとも上より数、下より数と織度の3つの因子を考えねばならないので、より縮みがより数と織度の如何なる関係にあるか研究しようとする場合、片より糸のときよりも複雑になる。

諸より糸のより縮みについては、真鍋⁷⁾、L.R.G. Treloar⁸⁾らの研究がある。

ここで、諸より糸が形成される場合の上よりにおける、より返しメカニズムを単純化すると、

- ① より返したことによる、下より糸の伸び率（下より糸は、上よりによって抵抗なく解燃されるものとする）。
 - ② 諸より糸を形成するのに必要な長さの割合
- これらの①、②の差によって、諸より糸のより縮みは決まると仮定する。

図5より、より返したことによる下より糸の伸び率 A

図5 諸より糸の より返しのメカニズム

は、(9)式よりつぎの式で表わすことができる。

$A = k(\sqrt{D} \cdot n/10^5)^2 - k \left\{ \sqrt{D} \cdot (n-N)/10^5 \right\}^2 \dots (10)$

- D ：下より糸の織度
- n ：下より糸のより数 (t/m)
- N ：上より糸のより数 (t/m)

また、諸よりを形成するのに必要な長さの割合 B は、下より糸の織度、より数が同一条件の2本諸よりの形成の場合、つぎの式で表わすことができる。

$B = \sqrt{1 + (2\pi NR/100)^2} - 1 \dots (11)$

R ：下より糸の中心線が沿う円筒の半径(11)式において $R=r_0$ (r_0 ：下より糸の半径)であるから、つぎの式で表わすことができる。

$B = \sqrt{1 + (2\pi Nr_0/100)^2} - 1 \dots (12)$

ここで、諸より糸の より縮み率 R_m は、(10)、(12)式により求めることができる。

$R_m = \left\{ \sqrt{1 + (2\pi NR/100)^2} - 1 \right\} - \left\{ k(\sqrt{D} \cdot n/10^5)^2 - k \left\{ \sqrt{D} \cdot (n-N)/10^5 \right\}^2 \right\} \dots (13)$

また、下より糸の織度、より数が同一条件の3本諸よりの形成の場合、つぎの式で表わすことができる。

$B = \sqrt{1 + (2.3\pi Nr_0/100)^2} - 1 \dots (14)$

ただし、 $R = 2r_0/\sqrt{3} \approx 1.15 r_0$ である。

ここで、下より糸の半径 r_0 ⁵⁾は、燃糸方法、加燃張力、 $S.T.C.$ とより数、実測値の半径の関係からつぎの実験式で求めることができる。

乾式燃糸

$\tan \varphi = 2\pi nr_0 = 4.4 \times 10^{-5} (S.T.C.) + 0.04 \dots (15)$

湿式燃糸

- (1) 鎮輪の重さ 0.5g/d
 $\tan \varphi = 2\pi nr_0 = 4.0 \times 10^{-5} (S.T.C.)$
 $0 \leq S.T.C. \leq 25\,000 \dots (16)$
 $= 5.3 \times 10^{-5} (S.T.C.) - 0.325$
 $25\,000 < S.T.C. \dots (17)$

- (2) 鎮輪の重さ 0.6g/d
 $\tan \varphi = 2\pi nr_0 = 3.92 \times 10^{-5} (S.T.C.)$
 $0 \leq S.T.C. \leq 25\,500 \dots (18)$
 $= 5.15 \times 10^{-5} (S.T.C.) - 0.313$
 $25\,500 < S.T.C. \dots (19)$

- (3) 鎮輪の重さ 0.7g/d
 $\tan \varphi = 2\pi nr_0 = 3.85 \times 10^{-5} (S.T.C.)$
 $0 \leq S.T.C. \leq 26\,000 \dots (20)$
 $= 5.0 \times 10^{-5} (S.T.C.) - 0.300$
 $26\,000 < S.T.C. \dots (21)$

A. 試料と実験結果

試料 下より糸の織度 生糸21 × 3本
下より糸のより数
乾式燃糸 : 3 400 t/m, 2 770 t/m, 2 270 t/m
上より糸の より数
406 t/m, 604 t/m, 801 t/m, 1 005 t/m, 1 210 t/m,
1 620 t/m, 2 025 t/m

実験結果は、図6、図7のとおりである。

B. 実験結果の考察

- (1) 上より数の変化により、下より糸の半径は一定であるという仮定のもとでは、上より数が多くなると計算値と実測値との差異は大きくなる。
- (2) しかし、実用範囲内の上より数 400 t/m ~ 800 t/m

図6 上より数と諸より糸（2本）のより縮み率（実測値・計算値）の関係

図7 上より数と諸より糸（3本）のより縮み率（実測値・計算値）の関係

では、計算値と実測値はほとんど一致する。

(3) これから、諸より糸の見掛け織度は計算により求めることができる。

3. 諸より糸の力学的特性

3.1 片より糸の力学的特性

片より強燃糸の燃糸構成が完全ならせん構造の形をとる場合の最外層の単糸ひずみ ϵ_R はつぎの式で表わされる。

$$\epsilon_R = \left\{ (1-y)^2 + (2\pi nr)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - 1 \quad \dots\dots\dots (22)$$

y : より縮み

n : 加燃前の糸長の単位長さ当たりのより数

r : 加燃後の糸半径

いま、より縮みがないより糸の単糸ひずみは近似的に(22)式より $\epsilon_R \div \frac{1}{2} (2\pi nr)^2$ となり、加燃後の糸半径 r と織度 D は $r \div \sqrt{D}$ であるから、単糸ひずみは

($D \cdot n$)² に比例する。

ここで $D \cdot n$ は、一般に片より強燃糸のより定数 : $S.T.C.$ といわれるものであり、また $S.T.C.$ は ϵ_R と比例関係⁵⁾にあることがわかっている。

3.2 諸より糸の力学的特性

諸より糸の単糸ひずみは、少なくとも上より数、下より数と織度の3つを考えなければならない。

諸より糸の単繊維のひずみの理論⁹⁾より、下よりされた繊維束の中心線に垂直な断面において、中心線から r の距離にある単繊維が受ける伸長の変形率 ϵ_{rm} は、つぎの式で表わすことができる。ただし、始め繊維束にある張力を加えその状態でよりを加えるが、この張力の影響は非常に小さいので考慮に入れないことにする。

$$\epsilon_{rm} = \left\{ 4\pi^2(n-N)^2 r^2 + 4\pi^2 N^2 R^2 + Z^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - 1 \quad \dots\dots\dots (23)$$

R : 下よりされた繊維束の中心線が沿う円筒の半径

n : 下より数

N : 上より数

Z : よりを加えないときの単繊維の長さの下より、および上よりが加えられたときの諸より糸の長さの比

図8 下より糸の半径 r_0 、下より糸の中心線が沿う円筒の半径 R の関係

いま、下より、上よりにより、より縮みがない $Z=1$ と仮定すると(23)式より近似的に

$$\epsilon_{Rm} \div \frac{1}{2} \left\{ 4\pi^2(n-N)^2 r^2 + 4\pi^2 N^2 R^2 \right\} = 2\pi^2 R^2 \left\{ \left(\frac{r}{R} \right)^2 (n-N)^2 + N^2 \right\} \quad \dots\dots\dots (24)$$

いま、下より糸の最外層にある単繊維が受ける伸長の変形率の場合 $r=r_0$ (r_0 : 下より糸の半径)であり、一般に $m=(r_0/R)^2$ とすれば、 m はより糸を構成する下より糸の数に關係する定数であり、図8の下より糸の半径 r_0 、下より糸の中心線が沿う円筒の半径 R の關係から構成本数2本のとき $r_0=R$ であるから $m=1$ 、構成本数3本のとき $r_0=\sqrt{3} R/2$ であるから、 $m=0.75$ になる。また R は構成本数の総合織度と比例する。

ここで、片より強燃糸のより定数と同じような考え方を諸より糸に導入すると、つぎの式で表わすことができる。

① 下より糸の織度，より数が同一条件の2本諸よりの形式の場合

$$\sqrt{2D}\{(n-N)^2+N^2\}^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (25)$$

② 下より糸の織度，より数が同一条件の3本諸よりの形式の場合

$$\sqrt{3D}\{0.75(n-N)^2+N^2\}^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (26)$$

これら(25)，(26)式の数値と諸より糸の精練後の収縮率の関係から，諸より糸の力学的特性の数量化を試みた。

3.3 試料，実験法および結果

試料 下より糸の燃糸方法，織度，より数は表1のとおりである。

上より数 406 t/m, 604 t/m, 801 t/m, 1 005 t/m,
1 210 t/m, 1 620 t/m, 2 025 t/m

加燃条件 スピンドル回転数 7 300 rpm
加燃張力 0.18~0.20 g/d

実験方法

上記条件にて作成した，諸より糸を かせ長1.125 m (検尺機)で20回的小かせを作り，精練加工を施し，この試料を図9のように，見掛織度の1d 当たり $\frac{2}{1000} \times 40$ のg数の荷重を加えて，温度20±2℃の水中に2min間浸漬したのち，かせ長をはかり，つぎの式で諸より糸の収縮率を算出する。

$$S=(a-b)/a \dots\dots\dots (27)$$

S：諸より糸の収縮率

a：精練前の かせ長

b：精練後の水中での かせ長

湿式燃糸法によって作られた織度，下より数が同一条件の2本諸より糸の収縮率は図10，乾式燃糸法によって

図9 諸より糸の収縮率の測定方法

作られた織度，下より数が同一条件の2本諸より糸の収縮率は図11のとおりである。

また，織度，より数が同一の3本諸より，織度，より数が異なる2本諸より（ビッコ）の形式の諸より糸の収縮率は図12，図13のとおりである。

3.4 実験結果の考察

(1)図10，図11より， $\sqrt{2D}\{(n-N)^2+N^2\}^{\frac{1}{2}}=\sqrt{D} \cdot n$ のとき，諸より糸の収縮率は0になり，また図12より，3本諸より糸は $\sqrt{3D}\{0.75(n-N)^2+N^2\}^{\frac{1}{2}}=\frac{2\sqrt{3}}{3}\sqrt{D} \cdot n$ のとき収縮率は0になる。同様に図13より1つの下より糸の織度D₁，より数n₁，他方の下より糸の織度D₂，より数n₂のビッコ諸より糸の収縮率は

$$\sqrt{D_1+D_2}\left\{\frac{(n_1-N)^2+N^2+(n_2-N)^2+N^2}{2}\right\}^{\frac{1}{2}}=$$
$$=\sqrt{\frac{D_1+D_2}{2}} \cdot \left(\frac{n_1+n_2}{2}\right) \text{ のとき0になる。}$$

これらの関係から，諸より糸の収縮率すなわち力学的

表1 下より糸の燃糸方法，織度とより数 (t/m)

燃 糸 方 法	乾 式 燃 糸 (D. T.)			湿 式 燃 糸 (W. T.)		
	織 度					
S.T.C.	R.S.21中×3 本	R.S.21中×6 本	R.S.21中×9 本	R.S.21中×3 本	R.S.21中×6 本	R.S.21中×9 本
18 000	2 280	1 600	1 310			
22 000	2 770	1 960	1 600			
27 000	3 400	2 410	1 960			
20 000				2 520	1 780	1 460
25 000				3 150	2 230	1 820
30 000				3 780	2 670	2 180
35 000				4 410	3 220	2 550
40 000				5 030	3 550	2 900

(加燃条件) 乾式燃糸 スピンドル回転数 7 300 rpm
加燃張力 0.4 g/d
湿式燃糸 スピンドル回転数 6 800 rpm
加燃時の鎮輪の重さ 0.6 g/d

図10 $\sqrt{2D}\{N^2 + (n-N)^2\}^{\frac{1}{2}}$ と諸より糸（乾式撚糸）の収縮率の関係

図11 $\sqrt{2D}\{N^2 + (n-N)^2\}^{\frac{1}{2}}$ と諸より糸（湿式撚糸）の収縮率の関係

図12 $\sqrt{3D}\{N^2 + 0.75(n-N)^2\}^{\frac{1}{2}}$ と諸より糸（3本）の収縮率の関係

特性の数量化は、つぎの式で表わすことができる。

① 織度、より数が同一条件の2本諸よりの形成

$$M.T.C. = \sqrt{2D} \left\{ (n-N)^2 + N^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - \sqrt{D} \cdot n \quad \dots\dots (28)$$

$M.T.C.$: 諸より糸のより定数

(Multi-ply Twist Coefficient)

② 式より、 $M.T.C. = 0$ すなわち、諸より糸のよりの強さが0になるのは $N = n/2$ のときである。

③ 織度、より数が同一条件の3本諸よりの形式

$$M.T.C. = \sqrt{3D} \left\{ 0.75(n-N)^2 + N^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - \frac{2\sqrt{3}}{3} \sqrt{D} \cdot n \quad \dots\dots (29)$$

④ 式より $N = n/3$ のとき $M.T.C. = 0$ となる。

⑤ 織度、より数が異なる2本諸よりの形式

$$M.T.C. = \sqrt{D_1 + D_2} \left\{ \frac{(n_1 - N)^2 + (n_2 - N)^2 + N^2}{2} \right\}^{\frac{1}{2}} - \sqrt{\frac{D_1 + D_2}{2}} \cdot \left(\frac{n_1 + n_2}{2} \right) \quad \dots\dots (30)$$

(2) 図10, 図11より、乾式撚糸 (D.T.) と湿式撚糸 (W.T.) の $M.T.C.$ の関係は、つぎの実験式が成り立つ。

$$W.T. \text{ の } M.T.C. / D.T. \text{ の } M.T.C. \approx 0.83$$

この原因として考えられることは、 $M.T.C.$ は織度とより数の関数だけで求めている関係上より戻しの影

図13 $\sqrt{D_1 + D_2} \left\{ \frac{N^2 + (n_1 - N)^2}{2} + \frac{N^2 + (n_2 - N)^2}{2} \right\}^{\frac{1}{2}}$ と諸より糸（ピッコ）の収縮率の関係

響が含まれていないからである。この場合の乾式燃糸 $k=2.9$, 湿式燃糸 $k=2.4$ より湿式燃糸／乾式燃糸 $\div 0.83$ となり, $W.T.$ の $M.T.C.$ と $D.T.$ の $M.T.C.$ の比は, より戻し率を決める k の比と密接な関係にある。

4. まとめ

諸より糸の形態的, 力学的特性の定量化を試みた結果, つぎの基礎的な実験式を見出した。

- (1) 諸より糸のより縮み率は, つぎの式で表わされる。

$$R_m = \left\{ \sqrt{1 + (2\pi NR)^2} - 1 \right\} - \left\{ k(\sqrt{D} \cdot n/10^5)^2 - k\sqrt{D} \cdot (n-N)/10^5 \right\}^2$$

- (2) 諸より糸のより定数は, つぎの式で表わされる。

$$M.T.C. = \sqrt{2D} \left\{ (n-N)^2 + N^2 \right\}^{\frac{1}{2}} - \sqrt{D} \cdot n$$

上式は3本諸より糸, ビッコ諸より糸にも応用でき

る。

- (3) 乾式燃糸と湿式燃糸の $M.T.C.$ の関係は, つぎのとおりである。

$$W.T. \text{ の } M.T.C. = \beta \cdot (D.T. \text{ の } M.T.C.)$$

ここで β は乾式燃糸と湿式燃糸の k により決まる定数である。

なお本論文の一部は1974年6月, 日本繊維機械学会第27回年次大会において発表した。

参考文献

- 1) 藤野, 熨斗; 繊維誌, 5, P567 (1952)
- 2) 図師; 繊維誌, 6, P266 (1953)
- 3) D.S. Hamly, E.B. Grover; Text. World, p.110~112, p.218~220 (1954)
- 4) 源間, 福島; 繊維誌, 14, P54 (1961)
- 5) 中田, 岩渕; 繊維誌, 28, P471 (1975)
- 6) 真鍋; 繊維誌, 8, P620 (1955)
- 7) 真鍋; 繊維誌, 8, P620 (1955)
- 8) L.R.G. Treloar; J.Text.Inst., 56, T348 (1956)
- 9) 真鍋; 繊維誌, 6, P565 (1953)

(昭和53年9月25日受理)

繊維研究委員会活動成果資料の頒布案内

《第1部会》 織布工場の新しい搬送システム

タイプ印刷 B5判 45ページ 定価1,500円 (〒200円)

(1) 概 論	〈東洋紡〉	一 見 輝 彦
(2) ワインダから整経機へのチーズの搬送システム	〈河本製機〉	黒 田 長
(3) 整経機から糊付機へのビームの搬送システム	〈河本製機〉	黒 田 長
(4) 糊付機からドローイング イン マシンへのビームの搬送システム	〈日本装置工業〉	松 田 耕 治
(5) ドローイング イン マシンから織機へのビームの搬送システム	〈日本装置工業〉	松 田 耕 治
(6) 織機から検反機へのクロスロールの搬送システム	〈豊田自動織機〉	加 納 健

《第2部会》 織布産業の騒音・振動対策

タイプ印刷 B5判 57ページ 定価1,500円 (〒200円)

(1) 内外での織機の騒音振動防止対策	〈石川県工試〉	石 田 輝 男
	〈東洋紡〉	竹 松 茂
(2) 織布工場の騒音振動防止対策		
その1. 大工場での防音対策	〈東洋紡〉	竹 松 茂
(3) 織布工場の騒音振動防止対策		
その2. 中小工場での防音対策	〈石川県工試〉	石 田 輝 男
	〈石川県工試〉	梅 田 章
(4) 織布工場の騒音振動防止対策		
その3. 織布工場の防振対策	〈石川県工試〉	石 田 輝 男
(5) 織機メーカーの騒音振動防止対策		
その1. 織機の防音対策	〈豊田自動織機〉	磯 谷 文 一
(6) 織機メーカーの騒音振動防止対策		
その2. 織機の防振対策	〈遠州製作〉	鈴 木 利比古
(7) 参考資料	〈石川県工試〉	石 田 輝 男

《第3部会》 無ひ織機によこ入れ方式

タイプ印刷 B5判 50ページ 定価1,500円 (〒200円)

- 【共 著】 〈遠州製作〉 乾 昇, 〈豊和工業〉 岩田 義光, 〈豊田自動織機〉 梅村 益文,
 〈平岩鉄工〉 大江 武, 〈尾張織技センター〉 河村 博司, 〈名工大〉 沢本 汀二,
 〈遠州製作〉 鈴木利比古, 〈岩間織機〉 山田 裕規

(1) 概 論	(2) グリッパ ルーム (Sulzer)	(3) レピア ルーム	(4) ジェット ルーム
(5) 多相織機	(6) まとめ		